

MODIFIKASI GEDUNG EVERBRIGHT HOTEL  
MENGUNAKAN SISTEM PRECAST BALOK KOLOM PADA  
ZONA GEMPA KUAT

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-1)



Oleh :

DEDIK SUHENDRIK P.

0753010013

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012

# MODIFIKASI GEDUNG EVERBRIGHT HOTEL MENGUNAKAN SISTEM PRECAST BALOK KOLOM PADA ZONA GEMPA KUAT

## ABSTRAK

Disusun Oleh:  
Dedik Suhendrik Pitono  
0753010013

Gedung EVERBRIGHT Hotel Surabaya akan di analisa menggunakan sistem precast pada sambungan balok kolomnya, dan juga akan di modifikasi zona gempa yang semula terletak pada zona gempa menengah dimodifikasi dengan zona gempa kuat maka perhitungan yang digunakan adalah sistem rangka pemikul momen khusus ( SRPMK ). Metode perencanaan meliputi struktur utama yaitu pendimensian dan penulangan balok induk, kolom, dan hubungan balok kolom. Dalam perencanaan struktur gedung Everbright Hotel ini telah memenuhi konsep "strong coloumn weak beam" sesuai SNI 2847 pasal 23.4.2.2. Pendimensian dan penulangan balok antara lain : Dimensi 40/60 dengan tulangan longitudinal D22, sengkang Ø10. Momen terbesar yang bekerja pada balok tumpuan sebesar 109,57 kNm, dipakai 6D22 (tulangan tarik), dan 5D22 (tulangan tekan). Sedangkan untuk momen yang bekerja pada balok lapangan sebesar 58,97 kNm, dipakai 3D22 (tulangan tarik), dan 4D22 (tulangan tekan). Dimensi 40/70 dengan tulangan longitudinal D22, sengkang Ø10. Momen terbesar yang bekerja pada balok tumpuan sebesar 227,88 kNm, dipakai 8D22 (tulangan tarik), dan 5D22 (tulangan tekan). Sedangkan untuk momen yang bekerja pada balok lapangan sebesar 113,9 kNm, dipakai 4D22 (tulangan tarik), dan 4D22 (tulangan tekan). Dimensi 30/40 dengan tulangan longitudinal D22, sengkang Ø10. Momen terbesar yang bekerja pada balok tumpuan sebesar 58,1 kNm, dipakai 5D22 (tulangan tarik), dan 4D22 (tulangan tekan). Sedangkan untuk momen yang bekerja pada balok lapangan sebesar 38,97 kNm, dipakai 3D22 (tulangan tarik), dan 4D22 (tulangan tekan). Untuk perencanaan kolom dengan dimensi 70/70 digunakan tulangan longitudinal 20D22 dan sengkang Ø10. Pada hubungan balok kolom menggunakan konsol pendek dengan dimensi  $b= 400\text{mm}$ ,  $h= 450\text{ mm}$ ,  $a= 150$  dan dengan tualangan  $A_h= 4\text{D13}$ .

Kata kunci : precast, sambungan balok kolom,SRPMK

## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul "Modifikasi Gedung Everbright Hotel Menggunakan Sistem Precast Balok Kolom Pada Zona Gempa Kuat" dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusun banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tetapi dengan segala keterbatasan yang dimiliki oleh penyusun, hasil dari Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan. Meski demikian penyusun telah berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai hasil yang terbaik.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR. M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN "Veteran" Jawa Timur.
2. Bapak Ibnu Solichin ST.,MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur dan dosen pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Drs. Made D. Astawa, MT. selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Siti Zaenab, MT. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan yang sangat membantu dalam proses perkuliahan.

5. Ibu Ir. Wahyu Kartini, MT selaku pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita.,MT selaku dosen pembimbing kerja praktek yang telah banyak memberikan pengarahan ketika saya melakukan kerja praktek di lapangan.
7. Seluruh dosen dan staf pengajar di Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu selama proses perkuliahan.
8. Rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada orang tua, ayah Djoko Pitono dan ibuku Sukiyan serta nenek Kamsirah dan kakekku Setroirono yang selalu mendoakan saya, yang telah memberikan nasihat, dan motivasi demi kesuksesan saya. Dan juga kepada adikku Nanda Yogo Prasetio dan kakakku Etik mery Aditya.,SS , terima kasih untuk kasih sayang yang telah diberikan selama ini.
9. Untuk keluarga kecilku tercinta istriku Ressila Martasari terima kasih telah menyemangati untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dan untuk “my litle sun” anakku Serafina Belicia Diangela yang selalu menghiburku dengan senyum dan okehannya.
10. Semua anggota keluarga yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk semua dukungan dan bantuannya.
11. Teman-teman “Gank Buntu” Septian Cripsi Pratama.,ST, Thomas Arya Pideksa.,ST, Alfian Eka P.,ST, dan Arif Saputra, bantuan kalian adalah penyemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman seperjuangan, angkatan 2007, yang tidak bisa disebutkan satu persatu, serta teman – teman 2006 dan 2008 terima kasih untuk semuanya.

13. Semua rekan kerja ketika saya bekerja di “PT.Rasenta Consultant” dan rekan kerja sekarang di “PT.Artistama Setia Mandiri Kontraktor” terima kasih atas semua semangat dan doanya.

14. Seluruh rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga segala bantuan dan budi baik mendapat balasan dari Allah SWT. harapan penyusun, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Surabaya, Juni 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Lokasi .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum .....	5
2.2 Perbandingan sistem Konvensional dan Sistem Pracetak .....	5
2.3 Elemen Struktur Pracetak .....	7
2.4 Karakteristik Resiko Gempa Wilayah.....	8
2.5 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	9
2.6. Pembebanan Struktur Utama.....	9

2.7 Sambungan .....	10
2.8 Ketentuan – ketentuan yang dipakai pada sambungan pracetak .....	13
2.9 Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	13
2.10 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	14
 <b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN</b>	
3.1. Umum .....	18
3.2. Data-data perencanaan .....	18
3.2.1. Data Gedung .....	18
3.2.2. Data Mutu Bahan .....	18
3.3. Peraturan-peraturan yang dipakai.....	19
3.4. Metodologi perencanaan .....	19
3.4.1. Data .....	20
3.4.2. Perencanaan Pembebanan .....	20
3.4.3. Analisa Struktur Rangka .....	20
3.4.4. Gambar Rencana .....	20
3.4.5. Pemilihan Kriteria Desain .....	22
3.4.6. Jenis Tanah Setempat .....	22
3.4.7. Kombinasi Pembebanan .....	23
3.4.8. Perencanaan Sambungan .....	23
3.4.9. Sambungan Balok Kolom .....	23
3.4.10 Perencanaan Balok dan Kolom pracetak .....	24

3.4.10.1. Dimensi balok dan kolom .....	24
3.4.10.2. Penulangan balok dan kolom .....	26
3.4.10.3. Penulangan Geser .....	27

## DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2.1 Balok Berpenampang Persegi ( Rectangular Beam).....	6
Gambar 2.2 Balok Berpenampang L ( L-shape Beam ).....	6
Gambar 2.3 Balok berpenampang T terbalik ( inverted Tee beam ).....	7
Gambar 2.4 Wilayah Gempa di Indonesia .....	7
Gambar 2.5 Sambungan Daktil Mekanik .....	10
Gambar 2.6 Sambungan Daktil Dengan Luas .....	11
Gambar 2.7 Sambungan Daktil Dengan Menggunakan Baut .....	12
Gambar 3.1. Flowchart metodologi perencanaan .....	20
Gambar 3.2 permodelan struktur open frames .....	21
Gambar 3.3 Parameter Geometri Konsol Pendek .....	23
Gambar 3.4 Sambungan balok dengan kolom .....	23

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 perbandingan sistem Konvensional dan sistem pracetak .....	5
Tabel 2.2 Perbandingan metode penyambungan .....	11

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Akhir - akhir ini sering sekali metode pracetak ( precast ) digunakan pada pekerjaan struktur dalam bidang teknik sipil di Indonesia, seperti pada rumah susun, mall, maupun apartemen. Hal ini disebabkan karena semakin besarnya tuntutan pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang efisien, baik dari segi biaya dan waktu pelaksanaan. Metode pracetak ( precast ) memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode cor setempat ( cast in place ). Kelebihan tersebut antara lain adalah pada metode pracetak ( precast ) proses produksinya tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat penyimpanan material yang luas, waktu pengerjaan relatif singkat, dan kontrol kualitas beton lebih terjamin. Tapi di samping kelebihanannya, pracetak (precast) pun memiliki kekurangan. Kekurangannya terdapat pada pelaksanaan pemasangan elemen beton pracetak dilapangan karena kurangnya jumlah tenaga pelaksana di Indonesia yang terlatih dan berpengalaman pada proyek konstruksi dengan menggunakan sistem ini.

Perencanaan gedung bertingkat juga perlu memperhatikan beberapa kriteria, antara lain kriteria kekuatan, perilaku yang baik atau memiliki perilaku daktail pada taraf gempa rencana, serta aspek ekonomis. Merencanakan bangunan bertingkat banyak, dari segi

struktur memerlukan pertimbangan yang matang terutama gedung itu direncanakan tahan gempa.

Pada pengaplikasiannya, metode pracetak atau precast lebih tepat dan efisien apabila diaplikasikan pada beberapa hal. Diantaranya adalah pengaplikasian pada gedung yang berada pada daerah zona gempa relatif rendah ( zona gempa 1 dan 2 ) serta pada gedung yang bertipe tipikal karena pada gedung yang bertipe tipikal ini lebih mudah dalam pelaksanaannya. Karena zona gempa relatif rendah (1 dan 2) memiliki frekuensi gempa yang tidak sering dengan intensitas yang tidak besar. Karena pada metode pracetak ( precast ) ikatan yang terjadi tidak kaku. Dan surabaya menurut SNI-1726-2002 terletak pada daerah dengan zona gempa 2 yakni rendah, sedangkan pada perencanaan tugas akhir ini gedung EVER BRIGHT hotel surabaya ini akan direncanakan pada zona gempa kuat, maka pada hubungan balok kolom harus direncanakan lebih detail, daktail dan strong colum weak beam ( kolom kuat balok lemah ) karena pada perencanaan tugas akhir ini gedung EVER BRIGHT ini akan diubah menjadi pracetak ( precast ) pada hubungan balok kolomnya.

Berdasarkan hal di atas, maka dalam tugas akhir ini saya melakukan perencanaan kolom-balok precast pada Gedung EVER BRIGHT Hotel Surabaya. Gedung ini memiliki 8 ( delapan ) lantai, dengan tinggi 32m dan menggunakan metode cor ditempat ( cast in place ) dalam pelaksanaannya. Lokasi gedung ini berada di kota Surabaya. Dalam tugas akhir ini, Gedung EVER BRIGHT Hotel Surabaya di analisa pada zona gempa kuat dan pada HBK (hubungan

balok-kolom) yang tadinya cor ditempat ( cast in place ) diubah menjadi menggunakan beton pracetak ( precast ).

### 1.2. Rumusan Masalah

Dalam perencanaan struktur gedung dengan metode pracetak ( precast ) pada balok-kolomnya terdapat beberapa permasalahan yang timbul. Permasalahan tersebut antara lain :

1. Bagaimana merancang dimensi dari balok-kolom pracetak pada zona gempa kuat, sehingga mampu mendapatkan dimensi yang efisien.
2. Bagaimana merancang sambungan balok-kolom pracetak yang mampu menahan beban gravitasi dan gempa lateral pada zona gempa kuat.
3. Bagaimana menuangkan detailing pada gambar hubungan balok-kolom pracetak sesuai hasil desain struktur menurut ketentuan yang berlaku.

### 1.3. Maksud dan Tujuan

Gedung dengan metode pracetak pada balok-kolom mempunyai tujuan diantaranya :

1. Dapat merencanakan dimensi balok-kolom pracetak yang efisien.
2. Dapat merencanakan sambungan balok-kolom pracetak yang mampu menahan beban lateral dan gravitasi.
3. Dapat merencanakan detailing sambungan pada komponen balok- kolom pracetak.

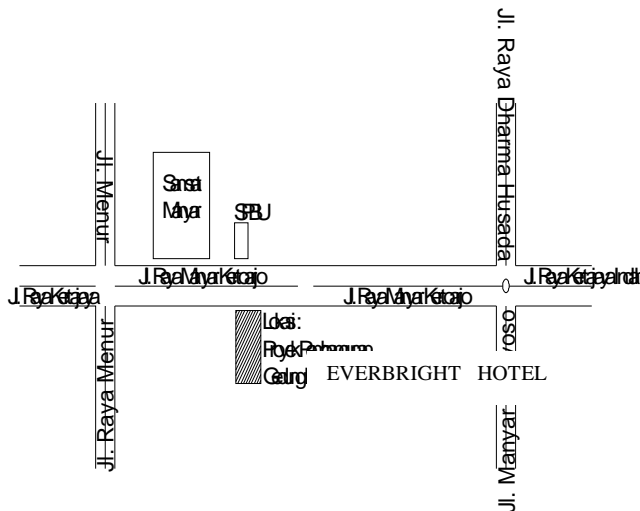
#### 1.4. Batasan Masalah

Dalam perencanaan ini diambil batasan :

1. Menggunakan sistem pracetak pada struktur balok kolom gedung sesuai SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-1726-2002.
2. Dalam perencanaan struktur gedung EVER BRIGHT hotel ini direncanakan penggunaan teknologi pracetak hanya pada balok-kolom.
3. Gedung EVER BRIGHT hotel Surabaya ini akan direncanakan pada zona gempa 5-6.

#### 1.5. Lokasi

Perencanaan gedung EVER BRIGHT hotel Surabaya ini terletak pada jalan Manyar Surabaya .



Gambar 1.1. Site Plan Lokasi Proyek Gedung Everbright Hotel